Université Hassan II – Mohammadia

Faculté des Sciences et Techniques

Mohammedia

A.U. 2010 - 2011

Département de Physiq

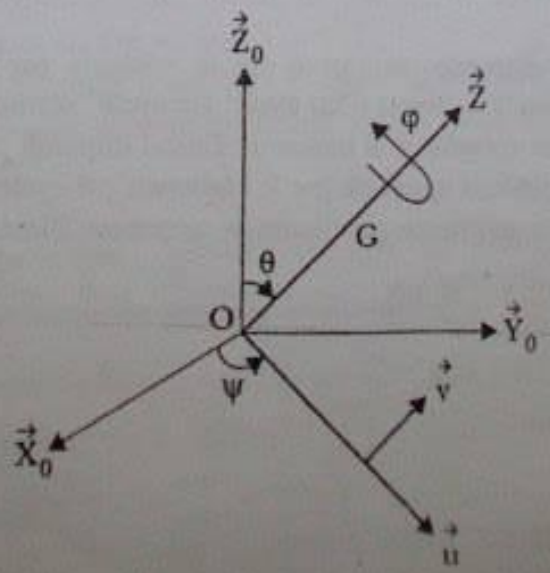
Concours d'admission en filière Ingénieur

Génie Energétique

(Durée 30 mn)

Tawjihpress.com

Soit $R_0(O,\vec{X}_0,\vec{Y}_0,\vec{Z}_0)$ un repère fixe orthonormé direct galiléen lié à la Terre où $\overrightarrow{OZ_0}$ désigne la verticale ascendante. Un solide (S), de masse m, est mobile de façon à ce qu'un de ses points soit maintenu en O par une liaison sphérique parfaite. Le solide (S) est de révolution autour d'un axe passant par O, soit $\overrightarrow{OZ}$. On pose $\overrightarrow{OG} = a\vec{Z}$ où a est une constante positive et on note A, A et C les moments principaux d'inertie en O de (S). Le solide (S) est soumis à un couple de moment $\vec{C}$ porté par l'axe $\overrightarrow{OZ_0}$ tel que le vecteur rotation de (S) par rapport au repère R_0, $\vec{\Omega}$ (S/R_0), soit constamment orthogonal à $\overrightarrow{OZ_0}$. On définit trois autres repères orthonormés directs, $R_1(O,\vec{u},\vec{v},\vec{Z}_0)$ obtenu à partir de R_0 par une rotaion d'angle Ψ autour de l'axe $\overrightarrow{OZ_0}$, $R_2(O,\vec{u}_1,\vec{v},\vec{Z})$ obtenu à partir du repère R_1 par une rotation d'angle θ autour de l'axe $\overrightarrow{Ov}$ et $R_s(O,\vec{X},\vec{Y},\vec{Z})$ lié au solide (S) et obtenu à partir du repère R_2 par une rotation d'angle φ autour de l'axe $\overrightarrow{OZ}$.

Tous les résultats seront exprimés dans la base $(\vec{u}_1,\vec{v},\vec{Z})$ associée au repère R_2.

1) Donner une intégrale première du mouvement en écrivant que $\vec{\Omega}(S/R_0)\,.\,\vec{Z_0} = 0$.
2) Calculer la puissance des efforts extérieurs appliqués à (S).
3) Donner l'expression de l'énergie potentielle, V(S), du solide (S)
4) Déterminer l'énergie cinétique, T(S/R_0), du solide (S) par rapport au repère R_0.
5) Trouver une seconde intégrale première en utilisant le théorème de l'énergie cinétique.
6) Calculer le couple $\vec{\tau}$.